

# КАК МЫ ВИДИМ ТО, ЧТО ВИДИМ

GEOMETRY

Прямые последствия  
перевернутого

Выполнила: Кубарева Дарья

Класс: 10 «А»

п. Краснообск, 2004 г.



Этот мир долго был камнем преткновения физиологов. Он получился из сделанного Кеплером геометрического построения хода лучей в глазу, а увидел его впервые Рене Декарт, под знаком идей которого, изложенных в «Трактате о свете», прошла вторая половина 17 и весь 18 век. Декарт взял глаз быка и соскоблил с его задней стенки непрозрачный слой, а потом укрепил эту естественную камеру-обскуру в дыре, прорезанной в оконном ставне. И тут же на полупрозрачной склере глаза ученому открылся вид, наблюдавшийся из окна. Пейзаж был перевернутым. Декарта, как и Кеплера, это не смутило.





Он был убежден, что душа вполне в состоянии построить даже по таким «знакам» вполне реальный образ материального мира. Правда, он не спросил себя, сумеет ли душа перевернуть изображение еще раз, если с помощью линз «выпрямить» картинку на сетчатке. Этот вопрос ставили позднейшие исследователи и, без всяких опытов, решали его в пользу души, то есть мозга.





*То, что мы отличаем верх от низа, - результат работы вестибулярного аппарата, находящегося в ухе любого позвоночного.*

*Человек, висящий на турнике вниз головой, прекрасно понимает, что перевернулся не мир, а он сам. Но вот во время тренировочных полетов на самолете, когда будущих космонавтов приучают к невесомости, у иного кандидата возникает ощущение, что «самолет перевернулся и летит в перевернутом положении, а я завис в самолете вниз головой»: вестибулярный аппарат внезапно перестал давать сигналы о низе и верхе...*



Ну а что случится, если при нормально работающем аппарате равновесия перевернуть не картинку, а весь мир перед взором? Профессор психологии Калифорнийского университета Джордж Стреттон в 1896 году надел очки, которые поставили ему пол на место потолка, а потолок – на место пола, и почувствовал себя довольно неуверенно. Зрение оставалось четким, но предметы казались какими-то странными. «Создавалось впечатление, - писал ученый в дневнике, - что эти смещенные, фальшивые, иллюзорные образы находились между мною и объектами как таковыми... Вещи виделись одним образом, а мыслились совершенно другими». Первые три дня ощущалась тошнота и другие признаки морской болезни. На четвертые сутки организм стал приходить в норму, остались только ошибки в определении правого и левого, а на пятый день и они исчезли. Человек освоился в необычном мире. А когда очки были сняты, переход в прежний, неперевернутый мир произошел удивительно быстро, в течение примерно двух часов: перестройка «переворачивающего механизма» не затронула прежних навыков мозга.



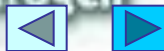


К сожалению, ценность эксперимента была значительно снижена и его краткостью, и тем, что переворачивающие очки были монокулярными, а другой глаз прикрывала заслонка. Можно было думать, что, опрокинув мир в обоих глазах, исследователь ощутит и более сильные эффекты.

Так оно и оказалось, когда 40 лет спустя после Стреттона его соотечественник Дж. Петерсон надел бинокулярно переворачивающие очки.



«Я видел мою стопу, приближающуюся ко мне по коврику, который находился где-то передо мной. Я впервые столкнулся с таким странным зрительным впечатлением, как я сам, идущий к себе. Блюда на столе выворачивались так, что превращались в холмики, и было очень странно видеть, как ложка движется к верхушке жидкости, снимая ее, - и ничего не разливается. Когда я вошел в длинный коридор, я обнаружил, что пол выглядит мысом, по обеим сторонам которого опускаться вниз стены. Это было тем более странно, что я мог коснуться стен руками.



Торцовая стена в конце коридора выглядела выдвинувшейся ко мне, а стены – удалившимися от нее, хотя я их трогал руками».

Как и в опыте Стреттона, неприятные ощущения кончились через несколько дней, а потом исследователь просто не замечал переворачивающихся линз до конца опыта, словно родился с ними. И когда через восемь месяцев снова их надел, оказалось, что мозг не расстался за это время с приобретенными навыками: ученый чувствовал себя в обращенном мире вполне свободно, как если бы перерыва не было.

Что все это значит? Только то, что изображение на сетчатке может быть стоящим прямо или вверх ногами, - не в этом суть, а в том, какие сигналы подает вестибулярный аппарат.

the genome collective



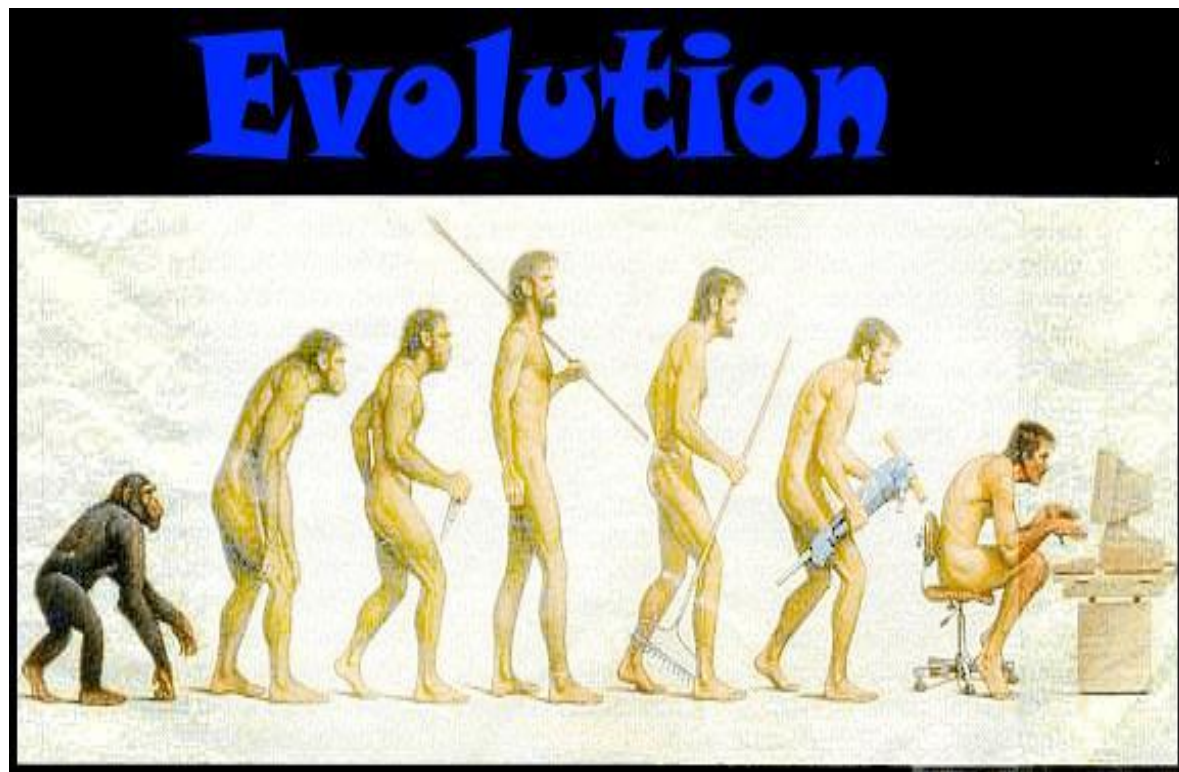
Информация с сетчатки поступает в высшие отделы зрительной системы в обобщенном, инвариантном к поворотам виде.

Причина инвариантности, вне всякого сомнения, - те Фурье-преобразования и преобразования Меллина, которые совершаются зрительными областями коры.

Чтобы видеть и опознавать предметы этим способом, нет препятствий, в какой бы ориентации ни находились их изображения на задней стенке глазного яблока. А вот перевернут мир или нет, сообщает восприятию вестибулярный механизм. Это совершенно снимает древнюю проблему: видит ли ребенок в первые дни своей жизни родителей стоящими вниз или вверх головой? Он их просто видит, и все тут. Понятие верха и низа придет к нему много позже.







Этот факт показали сотрудники Лаборатории в опытах со щенками, а потом и исследуя зрительное восприятие у детей. У взрослого же механизм «верх – низ» за годы жизненной практики выучился работать так, а не иначе. Но то, что научилось, способно переучиться. Способно подавить сигналы «мир перевернут», поступающие от зрительного аппарата и противоречащие направлению силы тяжести. Поэтому нет ничего таинственного в переворачивании образа, когда человек, давно привыкший к инвертирующей оптике, вдруг усилием воли воспринимает мир снова «кверху ногами». Фокус прост. Волевой стимул снимает подсознательный запрет, и сигналы «мир перевернут» опять начинают поступать в мозг от зрительного канала, напоминая, что очки-то по-прежнему действуют...



На такие сложные операции способен только человеческий мозг, что подтверждает его особо высокое развитие по сравнению с любыми другими существами. Ведь когда инвертирующие очки надевают обезьяне, для нее это равносильно сокрушительному психологическому удару. Она, пошатываясь, делает несколько неверных движений и падает. Развивается классическая картина комы: угасают рефлексy, дыхание становится частыми поверхностным, падает кровяное давление.

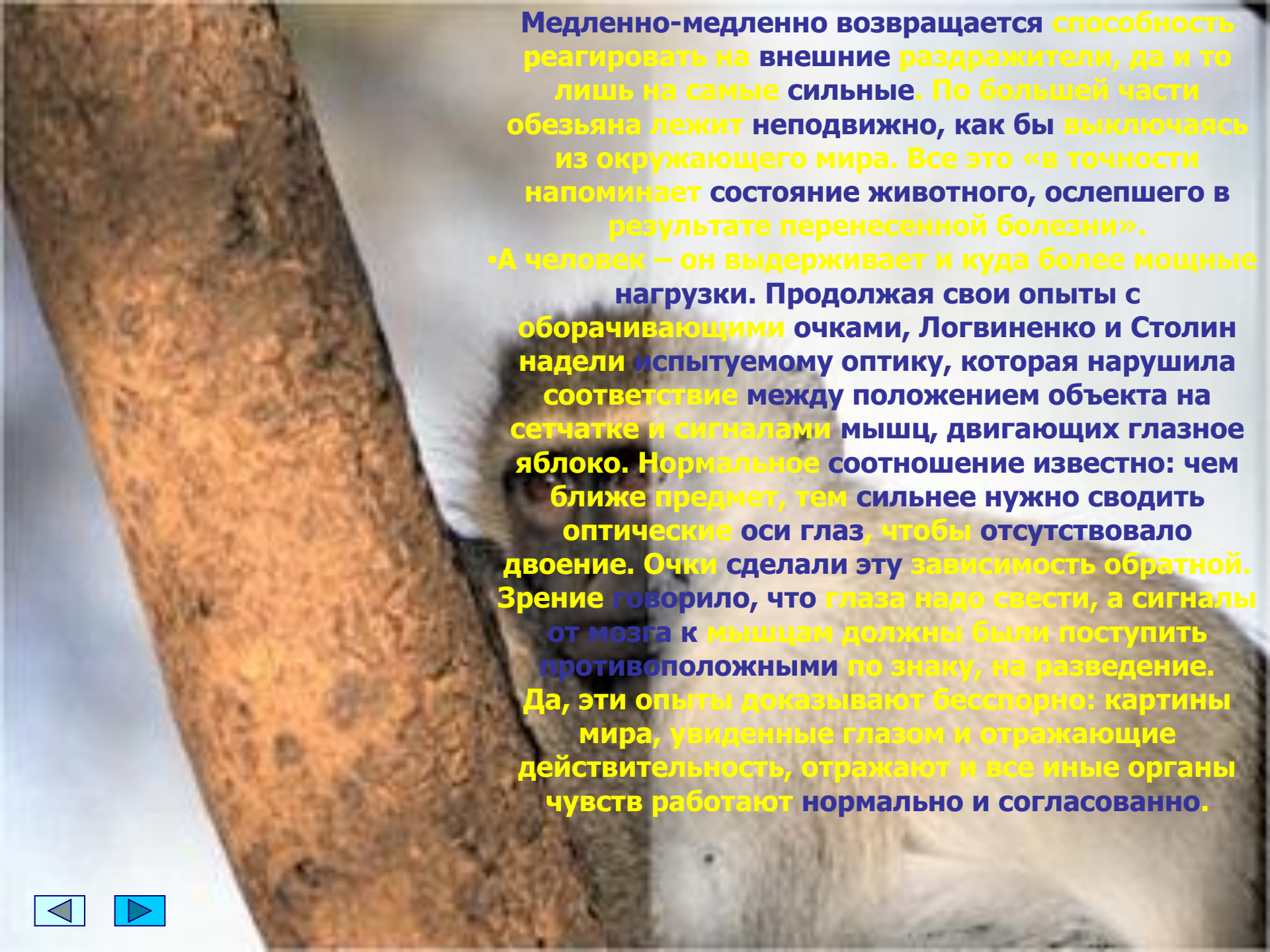


FICTION PIXEL

www.pixelsound.com/moviemaker/design







Медленно-медленно возвращается способность реагировать на внешние раздражители, да и то лишь на самые сильные. По большей части обезьяна лежит неподвижно, как бы выключаясь из окружающего мира. Все это «в точности напоминает состояние животного, ослепшего в результате перенесенной болезни».

• А человек – он выдерживает и куда более мощные нагрузки. Продолжая свои опыты с **оборачивающими** очками, Логвиненко и Столин надели испытуемому оптику, которая нарушила соответствие между положением объекта на сетчатке и сигналами мышц, двигающих глазное яблоко. Нормальное соотношение известно: чем ближе предмет, тем сильнее нужно сводить оптические оси глаз, чтобы отсутствовало двоение. Очки сделали эту зависимость обратной. Зрение говорило, что глаза надо свести, а сигналы от мозга к мышцам должны были поступить противоположными по знаку, на разведение. Да, эти опыты доказывают бесспорно: картины мира, увиденные глазом и отражающие действительность, отражают и все иные органы чувств работают нормально и согласованно.





КОНЕЦ